

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

<omitido para *blind review*>

Maio de 2016

1. Identificação

- **Título:** Explorando os benefícios educacionais de infográficos
- **Tema:** Infográficos na educação

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- **Área Técnica:** Projeto instrucional
- **Autores:** <omitido para blind review>
- **Afiliação:** <omitido para blind review>
- **Local:** <omitido para blind review>
- **Data:** Maio/2016

2. Introdução

Diversos formatos de visualizações gráficas são utilizados com o objetivo de facilitar o aprendizado. Um formato muito utilizado é o **infográfico** (contração do termo em inglês *information graphic*) que une elementos de design a dados para ajudar a transmitir mensagens de modo objetivo (Smiciklas, 2012). Além da forma de apresentação do conteúdo existem outros fatores que podem influenciar na cognição de um indivíduo, dificultando ou beneficiando o aprendizado. Pesquisas tradicionais confirmam a importante influência dos **estados afetivos** no aprendizado individual, na memória e na tomada de decisões (Bower e Sivers, 1998; Derryberry e Tucker, 1992; Damasio, 1994). Ao considerar o apoio cognitivo oferecido pelos infográficos, também deve-se considerar as diferenças na percepção humana ao relacionar-se com esse tipo de visualização. O conjunto de características que compõem a abordagem de aprendizado de cada indivíduo é chamado **estilo de aprendizagem**.

Apesar das vantagens do uso de visualizações de dados no contexto educacional estarem cada vez mais reconhecido pela literatura (Larkin e Simon, 1987; Glenberg e Langston, 1992; Bauer e Laird, 1993; Novick, 2000), o uso de infográficos pode ser considerado uma estratégia diferente e pouco investigada, pois concilia ilustrações e texto, além de uma apresentação sequencial das informações. No entanto, os trabalhos que investigam essa estratégia não consideram as características particulares de cada estudante, ou seja, os fatores individuais que podem afetar a interação do aluno com o material.

3. Caracterização

- **Tipo:** *in vitro*
- **Domínio:** Informática na educação
- **Idioma:** Português
- **Duração Estimada:** 3 semanas (fase de condução)

4. Definição

- **Objeto de Estudo:** Infográficos
- **Objetivo Geral:** Investigar como o uso de infográficos como material de ensino afeta o processo de aprendizagem
- **Objetivos Específicos:**
Analisar < infográficos >

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

com o propósito de < verificar sua efetividade como material de ensino >

com respeito ao < impacto no aprendizado e retenção do conhecimento >

do ponto de vista do < pesquisador >

no contexto de < alunos de graduação em uma sessão de aprendizado apoiada por computador >.

- **Quality Focus:** aprendizado e retenção do conhecimento
- **Contexto:** O estudo será conduzido em ambiente acadêmico e estudantes de graduação serão os sujeitos do experimento.
- **Questões:**

*QPI) O aprendizado por infográficos é mais **efetivo** que o aprendizado por texto e que o aprendizado por gráficos + texto?*

- **Métricas:**

(a) *aprendizado*: o quanto um aluno aprendeu imediatamente após a interação com o material. Dado pelo número de acertos no pós-teste menos o número de acertos no pré-teste; e

(b) *conhecimento retido*: o quanto um aluno reteve de conhecimento 7 dias após a interação com o material. É dado pelo número de acertos no pós-teste menos o número de acertos no teste de retenção.

5. Planejamento do experimento

- **Hipóteses:**

*Hipótese nula 1: o aprendizado de um aluno por infográfico é **igual** ou **menor** do que o aprendizado por texto ou por gráfico+texto (i.e., $\mu(A_i) \leq \mu(A_t) \vee \mu(A_i) \leq \mu(A_g)$).*

*Hipótese alternativa 1: o aprendizado por infográfico é **significativamente maior** do que o aprendizado por texto ou por gráfico+texto (i.e., $\mu(A_i) > \mu(A_t) \vee \mu(A_i) > \mu(A_g)$).*

*Hipótese nula 2: o conhecimento retido por infográfico **igual** ou **menor** do que o conhecimento retido por texto ou por gráfico+texto (i.e., $\mu(C_i) \leq \mu(C_t) \vee \mu(C_i) \leq \mu(C_g)$).*

*Hipótese alternativa 2: o conhecimento retido por infográfico é **significativamente maior** do que o conhecimento retido por texto ou por gráfico+texto (i.e., $\mu(C_i) > \mu(C_t) \vee \mu(C_i) > \mu(C_g)$).*

- **Variáveis:**

- *Variável independente:*

- Material de aprendizagem que será variado entre infográficos, gráficos+texto e texto puro.
- Ambiente online de ensino.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- Estilo de aprendizagem do aluno (visual ou verbal).
- Especialistas envolvidos na conversão dos materiais de aprendizagem e na geração das perguntas do questionário de conhecimento.
- Caracterização dos sujeitos envolvidos, i.e. idade, sexo, escolaridade.
- *Variáveis dependentes:*
 - aprendizado e o conhecimento retido.

Outras variáveis dependentes serão medidas a fim de verificar como os fatores individuais de cada sujeito interferem no aprendizado. Essas variáveis são:

- Grau de satisfação do aluno durante a interação com o material,
- Tempo de interação do aluno com o material

- **Design:**

- **Abordagem:** Um fator, mais de dois tratamentos
- **Fator:** Material de aprendizagem
- **Tratamentos:** Infográficos, gráfico+texto, texto puro.
- Os sujeitos serão distribuídos de forma **aleatória** e **balanceada** entre os três tratamentos, como ilustrado na Tabela 1.

Aluno	Infográfico	Texto+gráfico	Texto puro
1		X	
2	X		
3		X	
4			X
5			X
6	X		

Tabela 1.: Exemplo de distribuição dos tratamentos para os sujeitos.

- **Teste de hipótese:** Considerando a abordagem do experimento (um fator, mais de dois tratamentos) e que as medidas de *aprendizado* e *conhecimento retido* são dadas pela quantidade de acertos (escala razão) o teste **ANOVA** será aplicado para testar as hipóteses.
- **Seleção dos sujeitos:**

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

A amostra de sujeitos será escolhida baseada em **conveniência**, caracterizando uma amostra não probabilística. Será aproveitada a proximidade com os alunos do primeiro ano do curso de Engenharia da Computação da <omitido para blind review>.

- **Instrumentação:**

- *Questionário de estilo de aprendizagem:* A versão brasileira é composta de 20 questões e foi chamada de New-ILS (Junior, 2012).
- *Escala para declaração de satisfação: Self-Assessment Manikin (SAM)* (Lang, 1985). SAM é uma ferramenta consolidada para avaliação de três dimensões de emoções: prazer, excitação e dominância. Nesse trabalho será utilizada apenas a dimensão de prazer para medir a satisfação dos alunos com o material.
- *Materiais de aprendizagem (objetos de estudo):* 15 infográficos com temas de conhecimento geral como reciclagem, meio ambiente, consumo de água. Para cada infográfico serão geradas duas representações: uma no formato de texto puro e outra de gráficos simples (com adição de texto, se necessário), preservando as mesmas informações do infográfico de origem.
- *Questionários de conhecimento:* Para medir o conhecimento dos alunos em cada fase do experimento será utilizado um questionário composto de 45 questões. As questões serão geradas a partir do conteúdo dos infográficos selecionados.
- *Plataforma online:* ambiente online onde os alunos farão todas as etapas do experimento. Todos os instrumentos serão apresentados aos alunos por meio da plataforma.

- **Validade dos resultados:**

- **Conclusão:** dificuldades de relacionar o tratamento à saída do experimento.
 - Confiabilidade das medidas: apesar de a escrita do questionário de conhecimento ser variada entre as três aplicações e as questões serem iterativamente validadas pode haver viés ao medir conhecimento como número de acertos.
 - Eventos aleatórios na configuração do experimento: barulhos fora da sala, interrupções durante o experimento, preocupações dos alunos com o restante da aula podem interferir na execução. Os condutores deverão ficar atentos para minimizar eventuais interferências.
- **Interna:** afeta a relação de causa-efeito entre as variáveis independentes e dependentes
 - **Maturação:** Durante a fase B os alunos deverão interagir com 15 materiais e podem se tornar entediados e cansados com o passar do tempo. Para tentar

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

mitigar essa interferência será usada a medida SAM de auto-avaliação de satisfação ao longo da execução da fase B (Lang, 1985).

- Outros fatores ligados ao indivíduo que possam afetar o aprendizado e que não estejam sendo considerados nesse experimento.
- **Construção:** relacionada ao design do experimento
 - Viés de um único método: para variáveis dependentes foi usada apenas um método de medida para cada variável. Por exemplo: para conhecimento foi usado apenas um tipo de questionário, assim como para estilo de aprendizagem.
 - Interação entre teste e tratamento: Os alunos realizaram o teste de conhecimento antes de interagirem com o tratamento. Pode acontecer de os sujeitos lembrarem das informações e tentarem encontrar as informações específicas durante a interação com o material de ensino. Na tentativa de mitigar essa ameaça, a fase A será aplicada 7+ dias antes da fase B e as questões estarão reescritas de maneiras diferentes.
- **Externa:** relacionada a generalização dos resultados para o mundo real.
 - Interação entre o tratamento e a configuração do experimento: Os infográficos selecionados abordam temas de conhecimento geral como meio ambiente, reciclagem e economia utilizando informações numéricas, textuais e gráficas. A amostra pode não ser representativa para todos os temas e tipos de informação.

6. Plano de execução

● Definição:

- **Fase 1:** Nesta fase, primeiramente os sujeitos deverão realizar um cadastro no sistema informando alguns dados demográficos como idade, sexo e escolaridade. A seguir os alunos farão o login no sistema e responderão ao *questionário de conhecimento* com o objetivo de mensurar seus conhecimentos prévios sobre os temas abordados pelos materiais de aprendizagem. Desta maneira, será possível comparar a diferença de conhecimento dos sujeitos entre a Fase 1 e a Fase 2, ou seja, antes e depois da interação com as visualizações. Além disso, será aplicado um segundo questionário validado para o contexto brasileiro por Junior (2012) para identificar *estilos de aprendizagem* de alunos (visual ou verbal). Essa fase deverá ser executada em 50 minutos. Os alunos que finalizarem antes desse tempo serão instruídos a esperar até que todos terminem.
- **Fase 2:** Nesta fase, os sujeitos serão distribuídos aleatoriamente entre um dos tipos de material de ensino: infográficos, gráficos+texto ou texto puro. O fluxo de atividades planejadas para essa fase está ilustrado na Figura 1. O sujeito iniciará a fase realizando sua *auto avaliação de satisfação*, na escala SAM. Logo após ocorre a interação com os materiais

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

de ensino, onde o sujeito irá visualizar um material e em seguida responder a uma *questão-tema*. A cada três visualizações e *questões-tema*, o aluno será questionado novamente sobre sua satisfação com a atividade. A interação está completa quando o sujeito finalizar a visualização de 15 materiais e respondido suas *questões-tema*. Imediatamente após essa etapa, os sujeitos deverão responder ao *questionário de conhecimento* a fim de mensurar o conhecimento adquirido, e por fim, realizar sua *auto avaliação de satisfação*. Essa fase deverá ser executada em 120 minutos. Os alunos que finalizarem antes desse tempo serão instruídos a esperar até que todos terminem.

- **Fase 3:** Na última fase do experimento os alunos responderão ao *questionário de conhecimento* para avaliar o quanto eles retiveram de conhecimento 7 dias após a interação com o material que ocorreu durante a Fase 2. Essa fase deverá ser executada em 30 minutos. Os alunos que finalizarem antes desse tempo serão instruídos a esperar até que todos terminem.

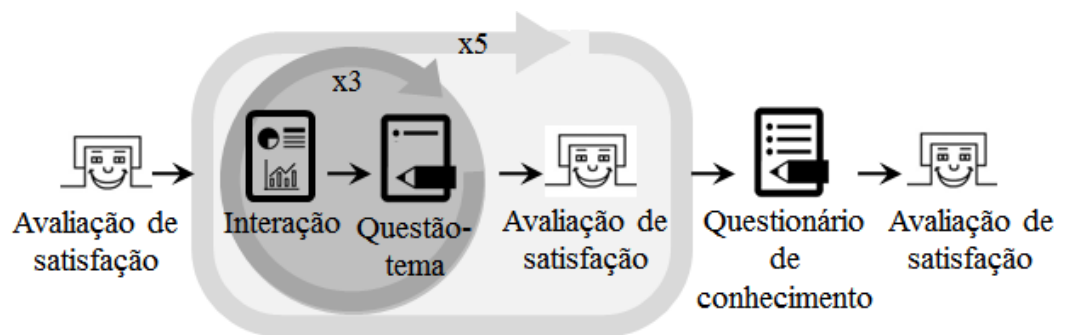


Figura 1.: Representação das atividades da Fase 2 do experimento.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

7. Referências

- Bauer, M. I.; Laird, P. J. How diagrams can improve reasoning. *Psychological Science*, v. 4, n. 6, p. 372-378, 1993.
- Bower, G. H.; Sivers, H. Cognitive impact of traumatic events. *Development and psychopathology*, v. 10, n. 04, p. 625-653, 1998.
- Damasio, A. *Descartes' error: Emotion, reason and the human brain*. Random House eBooks, 1994.
- Derryberry, D.; Tucker, D. M. Neural mechanisms of emotion. *Journal of consulting and clinical psychology*, v. 60, n. 3, p. 329, 1992.
- Desmet, Pieter. "Measuring emotion: Development and application of an instrument to measure emotional responses to products." In *Funology*, pp. 111-123. Springer Netherlands, 2003.
- Glenberg, A. M.; Langston, W. E. Comprehension of illustrated text: Pictures help to build mental models. *Journal of memory and language*, v. 31, n. 2, p. 129-151, 1992.
- Junior, N. V. Planejamento de um ambiente virtual de aprendizagem baseado em interfaces dinâmicas e uma aplicação ao estudo de potência elétrica, Tese de Doutorado, Repositório Institucional UNESP, 2012.
- Junior, N. V., Eduardo, C., & Pereira, E. J. Índice de estilos de aprendizagem de Felder e Soloman e sua validação no contexto brasileiro. *International Conference on Engineering and Technology Education*, 586–589, 2010.
- Kätsyri, J., Kinnunen, T., Kusumoto, K., Oittinen, P., & Ravaja, N. Negativity Bias in Media Multitasking: The Effects of Negative Social Media Messages on Attention to Television News Broadcasts. *PloS one*, 11(5), 2016.
- Kristensen, C. H., Gomes, C. F. D. A., Justo, A. R., & Vieira, K. Normas brasileiras para o Affective Norms for English Words. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 33(3), 135–146, 2011.
- Lang, P. J. *The Cognitive Psychophysiology of Emotion: Anxiety and the Anxiety Disorders*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1985.
- Lang, P. J., Greenwald, M. K., Bradley, M. M. & Hamm, A. O. . Looking at pictures: evaluative, facial, visceral, and behavioral responses. *Psychophysiology*, 1993.
- Larkin, J. H.; Simon, H. A. Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive science*, v. 11, n. 1, p. 65-100, 1987.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- Lasaitis, C., Ribeiro, R. L., Freire, M. V., & Bueno, O. F. A. Atualização das normas brasileiras para o International Affective Picture System (IAPS). *Revista de Psiquiatria Do Rio Grande Do Sul*, 30(3), 230–235, 2008.
- Novick, L. R. Spatial diagrams: Key instruments in the toolbox for thought. *Psychology of Learning and Motivation*, v. 40, p. 279-325, 2000.
- Oliveira, N. R., Janczura, G. a, & Castilho, G. M. Normas de alerta e valência para 908 palavras da língua Portuguesa [Norms of arousal and valence for 908 Portuguese words]. *Psicologia: Teoria E Pesquisa*, 29, 185–200, 2013
- Poels, K. and Dewitte, S., How to capture the heart? Reviewing 20 years of emotion measurement in advertising. *Journal of Advertising Research*, 46(1), pp.18-37, 2006.
- Rezaei, S., Moharreri, S., Dabanloo, N. J., & Parvaneh, S. Evaluating valence level of pictures stimuli in heart rate variability response. In *2015 IEEE Computing in Cardiology Conference (CinC)*. pp. 1057-1060, 2015.
- Smiciklas, M. *The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences.* Que Biz-Tech. Que Publishing, 2012.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

Apêndice A - Escala para auto-declaração de satisfação (*Self Assessment Manikin* - SAM)

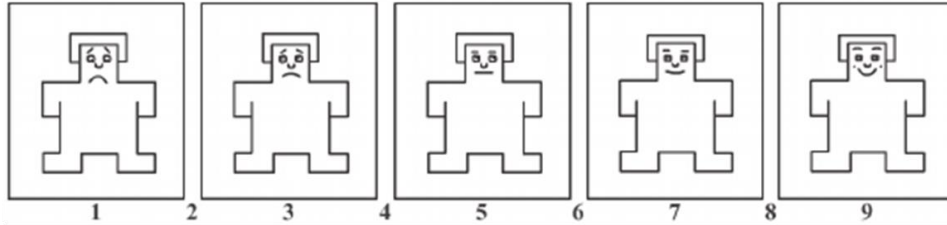
A escala visual SAM (Lang, 1985) foi utilizada para medir a satisfação dos sujeitos durante a interação com o material de aprendizagem. Os valores resultantes permitem verificar como os materiais de aprendizagem afetam o prazer do aluno durante a interação e, posteriormente, avaliar o efeito desse prazer na aprendizagem e retenção. O SAM é um instrumento de fácil utilização, podendo ser aplicado para medir estados emocionais de diferentes sujeitos e relacionados a diferentes estímulos.

A ferramenta SAM apresenta três escalas visuais de 9 pontos. Cada escala permite que os sujeitos classifiquem os estímulos que recebem de acordo com uma dimensão: prazer (agradável - desagradável), alerta (calmo - agitado) e dominância (submisso - dominante). Cada dimensão é ilustrada por cinco desenhos que simbolizam as diferentes gradações emocionais. Desse modo, os sujeitos podem escolher entre um ponto que representa um nível na escala, ou um ponto entre dois níveis, resultando em 9 possibilidades de resposta para cada dimensão, como mostrado na Figura 2. O SAM tem sido usado de modo efetivo para mensurar respostas emocionais em variadas situações, incluindo reações a figuras (Lang et al., 1993; Lasaitis et al., 2008; Rezaei et al., 2015), textos (Oliveira et al., 2013; Kätsyri et al., 2016) e propagandas (Poels et al., 2006; Desmet, 2003). Vários trabalhos aplicam as dimensões separadamente, de acordo com o canal emocional que é desejado avaliar (Kristensen, 2011).

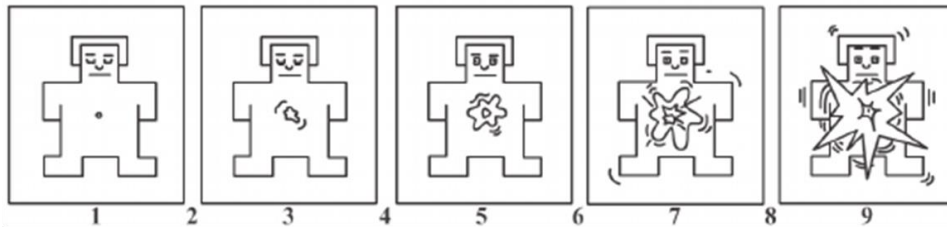
Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

Prazer



Alerta



Dominância

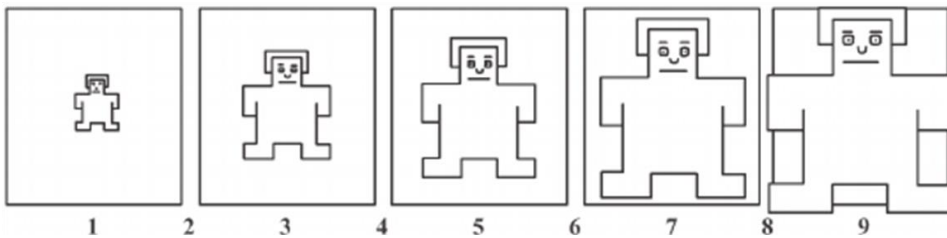


Figura 2.: As três dimensões da ferramenta Self-Assessment Manikin.

Considerando que o fator a ser avaliado nesse experimento foi a satisfação em usar determinado material de aprendizagem, foi utilizada apenas a escala referente a dimensão de prazer do SAM. Assim, durante a Fase 2 (Intervenção) os alunos foram questionados sobre sua satisfação várias vezes durante a fase, somando-se 7 medições. A Figura 3 mostra a tela utilizada para apresentar a escala SAM. Nela, os alunos responderam a satisfação durante a atividade arrastando o botão sobre a escala desejada para representar seu grau de satisfação. Após responder a pergunta o sujeito deve clicar no botão “CONTINUAR” para prosseguir com a atividade.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento



COMO VOCÊ ESTÁ SE SENTINDO EM RELAÇÃO À ESTA ATIVIDADE?

Desagradável



Agradável



CONTINUAR →

Figura 3.: A dimensão “prazer” como foi aplicada no experimento.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

Apêndice B - Questionário para estilo de aprendizagem (*New Index of Learning Style - New-ILS*)

Felder e Solomam (1991) desenvolveram um questionário para identificar os perfis de aprendizagem de estudantes, o Index of Learning Style (ILS). O ILS classifica os perfis de aprendizagem de acordo com quatro dimensões, onde cada aluno tende a um pólo em cada uma delas, como pode ser visto na Figura 4.

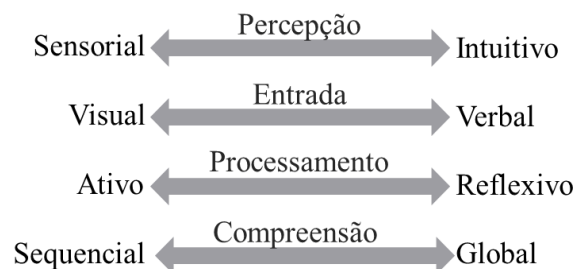


Figura 4.: Estilos de Aprendizagem identificados por Felder e Solomam (1991)

No Brasil, baseando-se no trabalho de Felder e Solomam (1991), Vieira Junior desenvolveu e validou uma nova versão do instrumento, o New-ILS (Junior, 2010). A partir do pressuposto de que um teste de comportamento é muito sensível a ruídos que são, por sua vez, de difícil mensuração, considerou-se a possibilidade de criar uma versão reduzida do ILS para que sua extensão não fosse cansativa. O New-ILS identifica as mesmas dimensões e pólos que a versão original do questionário, mas utilizando apenas 20 das 44 questões originais (Junior, 2012). Neste trabalho, estamos interessados principalmente na dimensão Entrada, capaz de identificar um aluno como Visual ou Verbal, uma vez que o fator principal no nosso experimento é a forma de apresentação do conteúdo de aprendizagem, que varia entre a) texto puro, b) gráficos+textos e c) infográficos. A Tabela 2 apresenta a descrição de cada pólo.

Percepção	
Sensorial	Intuitivo
Gostam de aprender através de fatos, experimentos e observações e a resolver problemas usando procedimentos bem estabelecidos. Preferem cursos que tenham conexão aparente com o mundo real. Sentem-se menos confortáveis com símbolos e teorias. Preferem abstrair informações pelos seus sentidos (vendo, tocando, ouvindo, etc).	Aprendizes Intuitivos tendem a ser mais imaginativos e inovadores. Preferem conceitos, teorias e interpretações e se sentem mais confortáveis em lidar com símbolos e abstrações. Gostam de analisar possibilidades, significados e relações entre as coisas.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

Entrada	
Visual	Verbal
Aprendem melhor quando a informação é apresentada visualmente (fotos, diagramas, fluxogramas, filmes, gráficos). Assimilam melhor o que viram.	Aprendem melhor quando a informação é apresentada verbalmente. Preferem explicações escritas ou faladas. Desta forma extraem mais informações em uma discussão.
Processamento	
Ativo	Reflexivo
Tendem a reter e compreender melhor a informação fazendo algo ativo, ou seja, discutindo, aplicando ou explicando para os outros. Preferem trabalhos em grupos, são habilidosos em administração e coordenação de projetos. Aprendem menos quando atuam de forma passiva.	Aprendizes reflexivos preferem processar as informação de forma reflexiva, ou seja, pensando individualmente. Preferem trabalhar em projetos e pesquisas individuais. Aprendem menos quando não são levados a pensar.
Compreensão	
Sequencial	Global
Tendem a aprender de forma linear, por etapas sequenciais, com o conteúdo se tornando progressivamente complexo. São muitas vezes bons analistas e hábeis para resolver problemas.	Aprendem em grandes saltos, holisticamente. São muitas vezes bons sintetizadores de conhecimento. Podem ser hábeis em resolver rapidamente problemas complexos ou unir coisas, mas têm dificuldade de explicar como chegaram às soluções.

Tabela 2.: Descrição dos perfis de aprendizagem.

Cada dimensão é representada no questionário por quatro questões, sendo que cada alternativa está ligada a um pólo. A seguir o New-ILS como foi aplicado:

QUESTIONÁRIO PARA ESTILO DE APRENDIZAGEM (VIEIRA JUNIOR, 2012)

Marque uma opção para indicar sua resposta a cada uma das questões. Se as duas alternativas se aplicam a você, escolha aquela que é mais frequente.

1 . Quando estou aprendendo algum assunto novo, gosto de:

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- ☐ primeiramente, discuti-lo com outras pessoas.
- ☐ primeiramente, refletir sobre ele individualmente.
- 2 . Se eu fosse um professor, eu preferiria ensinar uma disciplina:
 - ☐ que trate com fatos e situações reais.
 - ☐ que trate com ideias e teorias.
- 3 . Eu prefiro obter novas informações através de:
 - ☐ figuras, diagramas, gráficos ou mapas.
 - ☐ instruções escritas ou informações verbais.
- 4 . Quando resolvo problemas de matemática, eu:
 - ☐ usualmente preciso resolvê-los por etapas para então chegar a solução.
 - ☐ usualmente antevero a solução, mas às vezes me complico para resolver cada uma das etapas.
- 5 . Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente:
 - ☐ tomo a iniciativa e contribuo com ideias.
 - ☐ assumo uma posição observadora e analiso os fatos.
- 6 . Acho mais fácil aprender:
 - ☐ a partir de experimentos.
 - ☐ a partir de conceitos.
- 7 . Ao ler um livro:
 - ☐ eu primeiramente observo as figuras e desenhos.
 - ☐ eu primeiramente me atento para o texto escrito.
- 8 . É mais importante para mim que o professor:
 - ☐ apresente a matéria em etapas sequenciais.
 - ☐ apresente um quadro geral e relacione a matéria com outros assuntos.
- 9 . Nas turmas em que já estudei, eu:
 - ☐ fiz amizade com muitos colegas.
 - ☐ fui reservado e fiz amizade com alguns colegas.
- 10 . Ao ler textos técnicos ou científicos, eu prefiro:
 - ☐ algo que me ensine como fazer alguma coisa.
 - ☐ algo que me apresente novas ideias para pensar.
- 11 . Relembro melhor:

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

☐ o que vejo.

☐ o que ouço.

12 . Eu aprendo:

☐ num ritmo constante, etapa por etapa.

☐ em saltos. Fico confuso(a) por algum tempo e então, repentinamente, tenho um “estalo”.

13 . Eu prefiro estudar:

☐ em grupo.

☐ sozinho.

14 . Prefiro a ideia do:

☐ concreto.

☐ conceitual.

15 . Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula, relembro mais facilmente:

☐ a figura.

☐ o que o professor disse a respeito dela.

16 . Quando estou aprendendo um assunto novo, eu prefiro:

☐ concentrar-me exclusivamente no assunto, aprendendo o máximo possível.

☐ tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com ele relacionados.

17 . Normalmente eu sou considerado(a) :

☐ extrovertido(a).

☐ reservado(a).

18 . Prefiro disciplinas que enfatizam:

☐ material concreto (fatos, dados).

☐ material abstrato (conceitos, teorias).

19 . Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro:

☐ Diagramas ou gráficos

☐ Texto resumando os resultados.

20 . Quando estou resolvendo um problema eu:

☐ primeiramente penso nas etapas do processo para chegar a solução.

☐ primeiramente penso nas consequências ou aplicações da solução.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

Apêndice C - Questionários para aprendizagem

Com o objetivo de medir o conhecimento inicial dos sujeitos e calcular os ganhos na aprendizagem ao utilizar os diferentes tipos de materiais foram aplicados três questionário de conhecimento, compostos por 45 questões cada, retiradas dos infográficos selecionados. O pré-teste tem o objetivo de medir o conhecimento inicial dos alunos e foi aplicado na Fase A do experimento. O pós-teste mede o quanto os sujeitos aprenderam imediatamente após a interação com o material e foi aplicado ao final da Fase B. O teste de retenção é aplicado na ultima Fase do experimento, sete ou mais dias após a interação com o material, a fim de verificar o quanto os alunos reteram de conhecimento. Durante a Fase B, a cada material visualizado, os alunos deveriam responde a uma pergunta. Essa pergunta não é contabilizada como aprendizagem, pois é exibida como mecanismo para evitar que os alunos apenas passem pelos materiais, sem se atentar ao conteúdo. A seguir são apresentados os quatro questionários aplicados.

- **Pré-teste**

- 1) Qual alimento você acha que consome mais água para ser produzido?
 - a) 1 Kg de manteiga
 - b) 1 L de cerveja
 - c) 1 Kg de carne de frango
 - d) Não sei
- 2) Qual alimento você acha que consome menos água para ser produzido?
 - a) 1 Kg de manteiga
 - b) 1 L de cerveja
 - c) 1 Kg de carne de frango
 - d) Não sei
- 3) Quanto de água você acha que 1 litro de cerveja gasta para ser produzido?
 - a) 10000 litros
 - b) 5,5 litros
 - c) 499 litros
 - d) Não sei
- 4) Qual bebida você acha que contém mais cafeína?
 - a) Achocolatado
 - b) Café coado
 - c) Café expresso
 - d) Não sei
- 5) Qual doença você acha que pode ser evitada com a ingestão de uma dose de cafeína por dia?
 - a) Diabetes
 - b) Alzheimer
 - c) Depressão

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 6) Quanto de cafeína você acha que 240 ml de café coado possui?
 - a) Mais de 100 mg
 - b) Entre 70 e 100 mg
 - c) Entre 20 e 60 mg
 - d) Não sei
- 7) O sol emite energia que chega à Terra. Quanto dessa energia você acha que a superfície da Terra absorve e quanto é refletida?
 - a) Absorve 70% e reflete 30%
 - b) Absorve 50% e reflete 50%
 - c) Absorve 10% e reflete 10%
 - d) Não sei
- 8) Qual afirmativa você considera verdadeira em relação ao efeito estufa?
 - a) É positivo para a atmosfera em qualquer grau de intensidade.
 - b) Ocorre apenas nas cidades, onde a atmosfera está mais concentrada com gases do efeito estufa.
 - c) É um fenômeno natural, no entanto, a emissão excessiva de gases poluentes causa um aumento desproporcional na temperatura.
 - d) Não sei
- 9) Qual fenômeno você acha que impede que parte do calor absorvido pela terra seja devolvido ao espaço?
 - a) O aquecimento global.
 - b) Uma barreira formada por vapor d'água, dióxido de carbono, óxido nitroso, metano e outros gases poluentes.
 - c) As nuvens de chuva.
 - d) Não sei
- 10) Qual tipo de lâmpada você acha que é mais econômica?
 - a) Incandescente
 - b) Halógena
 - c) LED
 - d) Não sei
- 11) Qual tipo de lâmpada você acha que tem a menor vida útil?
 - a) Incandescente
 - b) Halógena
 - c) LED
 - d) Não sei
- 12) Qual você acha que é a potência necessária para uma lâmpada LED produzir 1600 lúmens?
 - a) 15 W
 - b) 50 W
 - c) 95 W

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 13) Quantos pacotes de papel novo você acha que um eucalipto adulto produz?
 - a) 1 pacote de 500 folhas
 - b) 26 pacotes de 500 folhas
 - c) 55 pacotes de 500 folhas
 - d) Não sei
- 14) Você acha que a cadeia de produção é mais sustentável para que tipo de papel?
 - a) Papel novo
 - b) Papel reciclado
 - c) Papel misto
 - d) Não sei
- 15) Qual(is) bem(ns) você acha que a produção de papel reciclado consome menos, em relação ao papel novo?
 - a) Apenas árvores.
 - b) Energia, árvore e produtos químicos.
 - c) Água, energia e árvores.
 - d) Não sei
- 16) Qual produto você acha que tem o menor tempo de vida útil?
 - a) Carro
 - b) Livro
 - c) Isqueiro
 - d) Não sei
- 17) Qual produto você acha que tem o maior tempo de vida útil?
 - a) Carro
 - b) Livro
 - c) Geladeira
 - d) Não sei
- 18) Quantos anos você acha que podem durar os livros quando manuseados da maneira apropriada?
 - a) 5 anos
 - b) Menos de um ano
 - c) 50 anos ou séculos
 - d) Não sei
- 19) Qual bebida você acha que tem a maior quantidade de açúcar em 200 ml?
 - a) Achocolatado Infantil
 - b) Refrigerante de laranja
 - c) Drink esportivo isotônico
 - d) Não sei
- 20) Você acha que 200 ml de achocolatado infantil possui que porcentagem da dose de açúcar recomendada por dia?

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- a) 15%
 - b) 50%
 - c) 118%
 - d) Não sei
- 21) O Brasil ocupa que posição no ranking mundial de consumo de açúcar?
- a) 20ª posição
 - b) Primeiro lugar, seguido por México e Rússia
 - c) Terceiro lugar, atrás de México e Rússia
 - d) Não sei
- 22) Qual estado brasileiro você acha que teve o maior número de mortes por raios registradas entre os anos de 2000 e 2014?
- a) Paraná
 - b) Pará
 - c) São Paulo
 - d) Não sei
- 23) Em que circunstância você acha que morreram a maioria das vítimas de raios no Brasil?
- a) Dentro de um veículo
 - b) Em atividades rurais
 - c) Na praia
 - d) Não sei
- 24) Cerca de quantos raios você acha que caem em todo território nacional por ano?
- a) 1 milhão
 - b) 193 milhões
 - c) 50 milhões
 - d) Não sei
- 25) Em agosto de 2010 qual você acha que foi o estado com a maior emissão de carbono (CO)?
- a) Pará
 - b) Tocantins
 - c) São Paulo
 - d) Não sei
- 26) Qual porcentagem do Parque Nacional das Emas (GO) você acha que foi perdida em queimadas?
- a) 50%
 - b) 98%
 - c) 5%
 - d) Não sei
- 27) Quais setores você acha que são afetados pelo aumento do número de queimadas?
- a) Urbanismo, Social e Qualidade de vida.
 - b) Desenvolvimento tecnológico, Educação, Social e Qualidade de vida.
 - c) Saúde, Meio ambiente, Economia e Qualidade de vida.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 28) Em que ano você acha que o número de celulares se tornou maior que o número de habitantes no Brasil?
 - a) Em 2001
 - b) Em 2005
 - c) Em 2012
 - d) Não sei
- 29) Qual porcentagem da população urbana brasileira você acha que possuía celular em 2011?
 - a) 100%
 - b) 80%
 - c) 40%
 - d) Não sei
- 30) Qual afirmativa melhor descreve o mercado mobile no Brasil?
 - a) Menos da metade das vendas de celulares no Brasil é de smartphones.
 - b) Ocorreu um grande aumento na venda de celulares mas não na venda de tablets.
 - c) Ocorreu um grande aumento tanto na venda de celulares como na venda de tablets.
 - d) Não sei
- 31) Qual você acha que é o meio de transporte mais utilizado no Brasil?
 - a) Bicicleta
 - b) Moto
 - c) Ônibus
 - d) Não sei
- 32) Qual você acha que é a cidade com a maior extensão de ciclovias no mundo?
 - a) Rio de Janeiro
 - b) Berlim
 - c) Portland
 - d) Não sei
- 33) Dentre os ciclistas paulistanos, qual porcentagem você acha que usa bicicletas como meio de transporte e como lazer?
 - a) 96% usam a bicicleta como meio de transporte, 4% usam como lazer.
 - b) 65% usam a bicicleta como meio de transporte, 35% usam como lazer.
 - c) 51% usam a bicicleta como meio de transporte, 49% usam como lazer.
 - d) Não sei
- 34) Qual tipo de cirurgia você acha que é a mais cara de ser realizada?
 - a) Retirada do apêndice
 - b) Transplante de coração
 - c) Transplante de fígado
 - d) Não sei
- 35) Quais os exames você acha que são os mais baratos de serem realizados?
 - a) Colesterol e Hemograma

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- b) Fezes, urina e colesterol
 - c) Fezes, urina e HIV
 - d) Não sei
- 36) Quanto você acha que é o valor de uma cirurgia de transplante de coração?
- a) R\$ 70.000
 - b) R\$ 150.000
 - c) R\$ 300.000
 - d) Não sei
- 37) Qual você acha que é o alimento mais desperdiçado ao longo da cadeia de produção?
- a) Peixes e frutos do mar
 - b) Cereais
 - c) Frutas
 - d) Não sei
- 38) Você acha que os alimentos desperdiçados representam que parte de toda a produção mundial?
- a) 3/4 dos alimentos
 - b) 2/3 dos alimentos
 - c) 1/3 dos alimentos
 - d) Não sei
- 39) Quais regiões você acha que mais desperdiçam alimento?
- a) América do Norte e Europa
 - b) Oriente Médio e América do Norte
 - c) Ásia e Oriente Médio
 - d) Não sei
- 40) Considerando as formas de consumo da mandioca (farinha, fécula e raiz in natura) qual você acha que é a forma mais consumida no Brasil?
- a) Farinha
 - b) Raiz natural
 - c) Fécula
 - d) Não sei
- 41) Qual você acha que é a região com a maior produção de mandioca do Brasil?
- a) Região Norte
 - b) Região Nordeste
 - c) Região Centro-Oeste
 - d) Não sei
- 42) Quanto da produção de mandioca no Brasil você acha que é consumida na forma de raiz in natura?
- a) 2,6%
 - b) 99%
 - c) 84,4%

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 43) Qual país você acha que conseguiu acabar com os aterros sanitários devido ao uso da reciclagem energética?
 - a) Japão
 - b) Estados Unidos
 - c) Alemanha
 - d) Não sei
- 44) Qual a taxa (em porcentagem) dos resíduos sólidos urbanos você acha que é coletado no Brasil por dia?
 - a) 17%
 - b) 83%
 - c) 98%
 - d) Não sei
- 45) Qual afirmativa é verdadeira em relação ao processo de reciclagem energética?
 - a) A energia é gerada pelo vapor produzido na queima de lixo.
 - b) A energia é gerada pela sobra da queima de lixo.
 - c) A tecnologia não é 100% segura e limpa, pois deixa resíduos.
 - d) Não sei

● Intervenção

- 1) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Consumo de água na produção de alimentos
 - b) Doenças relacionadas à água contaminada
 - c) Processamento de alimentos de origem animal
 - d) Produção de alimentos hidropônicos.
- 2) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Diferenças entre os sabores do café
 - b) Como evitar ingerir cafeína
 - c) Quantidade de cafeína presente nas bebidas
 - d) Quais os melhores tipos de cafeína.
- 3) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Emissão de gases poluentes
 - b) A emissão de radiação solar
 - c) Como ocorre o efeito estufa
 - d) Os benefícios do efeito estufa.
- 4) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) O gasto de energia em uma casa.
 - b) A diferença de preço entre a lâmpada LED e os outros tipos de lâmpadas.
 - c) O consumo de energia de cada tipo de lâmpada.
 - d) O tamanho da lâmpada LED.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- 5) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) O consumo de papel reciclado e de papel novo no mundo.
 - b) Os tipos de papel que existem.
 - c) O desmatamento para produção de papel.
 - d) O consumo de água, energia e árvores para produzir papel reciclado e papel novo.
- 6) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) A má qualidade de produtos industrializados.
 - b) Linha de montagem industrial.
 - c) Tempo de vida de produtos.
 - d) O avanço da tecnologia.
- 7) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Quais tipos de exercícios queimam mais açúcar.
 - b) Consumo de açúcar
 - c) Problemas de saúde ligados ao açúcar.
 - d) A posição do Brasil no ranking mundial de consumo diário de açúcar.
- 8) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Modos de diminuir a incidência de raios no Brasil
 - b) Mortes causadas por raios no mundo
 - c) Regiões do Brasil com maior ocorrência de raios
 - d) Mortes causadas por raios no Brasil.
- 9) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) A duração do período de estiagem
 - b) Emissão de gases poluentes pela agricultura
 - c) A poluição atmosférica
 - d) As consequências das queimadas causadas pelo prolongamento do tempo seco.
- 10) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) O crescimento do mercado mobile no Brasil.
 - b) A queda do mercado mobile no Brasil.
 - c) A má utilização de produtos eletrônicos no Brasil.
 - d) O perfil da população com telefones celulares no Brasil.
- 11) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Medidas de segurança necessárias para andar de bicicleta.
 - b) O ciclismo como meio de melhorar a saúde.
 - c) As melhores invenções que surgiram a partir da bicicleta.
 - d) A bicicleta usada como meio de transporte.
- 12) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
 - a) Os preços dos planos de saúde.
 - b) A demora no atendimento da saúde pública.
 - c) Preços de exames no mercado negro.
 - d) O custo de exames e cirurgias.

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- 13) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
- a) Desperdício de alimentos no Brasil e no mundo.
 - b) Produção excessiva de alimentos.
 - c) Desperdício de alimentos no Brasil.
 - d) Desperdício de frutas e legumes na cadeia de produção.
- 14) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
- a) Pratos regionais que são feitos a partir da mandioca.
 - b) Como preparar alimentos com mandioca.
 - c) Raízes que podem substituir a mandioca.
 - d) Consumo de mandioca no Brasil.
- 15) Qual o principal tema abordado pelo infográfico anterior?
- a) Novas fontes de geração de energia.
 - b) Uso de lixo para produção de energia.
 - c) Reciclagem de inorgânicos.
 - d) Tecnologias empregadas na separação do lixo.

● **Pós-teste**

- 1) Qual item do cotidiano consome mais água em sua produção?
- a) 1 Kg de manteiga
 - b) 1 L de cerveja
 - c) 1 Kg de carne de frango
 - d) Não sei
- 2) Qual item do cotidiano consome menos água em sua produção?
- a) 1 Kg de manteiga
 - b) 1 L de cerveja
 - c) 1 Kg de carne de frango
 - d) Não sei
- 3) Quantos litros de água são gastos para produzir 1 litro de cerveja?
- a) 10000 litros
 - b) 5,5 litros
 - c) 499 litros
 - d) Não sei
- 4) Qual bebida contém maior quantidade de cafeína?
- a) Achocolatado
 - b) Café coado
 - c) Café expresso
 - d) Não sei
- 5) A ingestão de uma dose diária de cafeína pode ajudar a evitar que doença?
- a) Diabetes
 - b) Alzheimer

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- c) Depressão
 - d) Não sei
- 6) Quantos mg de cafeína estão contidos em 240 ml de café coado?
- a) Mais de 100 mg
 - b) Entre 70 mg e 100 mg
 - c) Entre 20 mg e 60 mg
 - d) Não sei
- 7) Qual a porcentagem de energia emitida pelo sol que é absorvida pela superfície da Terra e qual porcentagem é refletida de volta ao espaço?
- a) Absorve 70% e reflete 30%
 - b) Absorve 50% e reflete 50%
 - c) Absorve 10% e reflete 10%
 - d) Não sei
- 8) O efeito estufa:
- a) É positivo para a atmosfera em qualquer grau de intensidade.
 - b) Ocorre apenas nas cidades, onde a atmosfera está mais concentrada com gases do efeito estufa.
 - c) É um fenômeno natural, no entanto, a emissão excessiva de gases poluentes causa um aumento desproporcional na temperatura.
 - d) Não sei
- 9) O que impede que parte do calor absorvido pela superfície da terra seja devolvido ao espaço?
- a) O aquecimento global.
 - b) Uma barreira formada por vapor d'água, dióxido de carbono, óxido nitroso, metano e outros gases poluentes.
 - c) As nuvens de chuva.
 - d) Não sei
- 10) Em relação ao consumo de energia, qual tipo de lâmpada é mais econômica?
- a) Incandescente
 - b) Halógena
 - c) LED
 - d) Não sei
- 11) Qual tipo de lâmpada tem a menor vida útil?
- a) Incandescente
 - b) Halógena
 - c) LED
 - d) Não sei
- 12) Qual a potência necessária para uma lâmpada LED produzir 1600 lúmens?
- a) 15 W
 - b) 50 W
 - c) 95 W

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 13) Um eucalipto adulto produz quantos pacotes de papel novo?
 - a) 1 pacote de 500 folhas
 - b) 55 pacotes de 500 folhas
 - c) 26 pacotes de 500 folhas
 - d) Não sei
- 14) Qual tipo de papel tem uma cadeia de produção mais sustentável?
 - a) Papel novo
 - b) Papel reciclado
 - c) Papel misto
 - d) Não sei
- 15) Quais bemns a produção de papel reciclado consome menos do que a produção de papel novo?
 - a) Apenas árvores.
 - b) Energia, árvore e produtos químicos.
 - c) Água, energia e árvores.
 - d) Não sei
- 16) Qual dos produtos a seguir tem vida útil menor?
 - a) Carro
 - b) Livro
 - c) Isqueiro
 - d) Não sei
- 17) Qual dos produtos a seguir tem vida útil maior?
 - a) Carro
 - b) Livro
 - c) Geladeira
 - d) Não sei
- 18) Quantos anos podem durar os livros se manuseados apropriadamente?
 - a) 5 anos
 - b) Menos de um ano
 - c) 50 anos ou séculos
 - d) Não sei
- 19) Qual bebida contém maior quantidade de açúcar em 200 ml?
 - a) Achocolatado Infantil
 - b) Refrigerante de laranja
 - c) Drink esportivo isotônico
 - d) Não sei
- 20) Qual a porcentagem da dose diária de açúcar recomendada está presente em 200 ml de achocolatado infantil?
 - a) 15,00%
 - b) 50,00%

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- c) 118,00%
 - d) Não sei
- 21) Qual a posição do Brasil no ranking mundial de consumo diário de açúcar?
- a) 20ª posição
 - b) Primeiro lugar, seguido por México e Rússia
 - c) Terceiro lugar, atrás de México e Rússia
 - d) Não sei
- 22) Qual o estado que registrou maior número de mortes causadas por raios de 2000 a 2014?
- a) Paraná
 - b) Pará
 - c) São Paulo
 - d) Não sei
- 23) Em qual circunstância se encontravam a maioria das vítimas mortas por raios no Brasil?
- a) Dentro de um veículo
 - b) Em atividades rurais
 - c) Na praia
 - d) Não sei
- 24) Qual a incidência de raios no Brasil por ano?
- a) 1 milhão
 - b) 193 milhões
 - c) 50 milhões
 - d) Não sei
- 25) Qual o estado com maior emissão de monóxido de carbono CO em agosto de 2010?
- a) Pará
 - b) Tocantins
 - c) São Paulo
 - d) Não sei
- 26) Qual a porcentagem do Parque Nacional das Emas GO perdida pela ocorrência de queimadas?
- a) 50,00%
 - b) 98%
 - c) 5%
 - d) Não sei
- 27) Quais esferas são afetadas pelo aumento do número de queimadas?
- a) Urbanismo, Social e Qualidade de vida.
 - b) Desenvolvimento tecnológico, Educação, Social e Qualidade de vida.
 - c) Saúde, Meio ambiente, Economia e Qualidade de vida.
 - d) Não sei
- 28) Em que ano o número de celulares superou o número de habitantes urbanos no Brasil?
- a) Em 2001
 - b) Em 2005

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- c) Em 2012
 - d) Não sei
- 29) Em 2011, qual a porcentagem da população urbana no Brasil que possuía celular?
- a) 100%
 - b) 80%
 - c) 40%
 - d) Não sei
- 30) Em relação ao mercado mobile no Brasil:
- a) Menos da metade das vendas de celulares no Brasil é de smartphones.
 - b) Ocorreu um grande aumento na venda de celulares mas não na venda de tablets.
 - c) Ocorreu um grande aumento tanto na venda de celulares como na venda de tablets.
 - d) Não sei
- 31) Qual o meio de transporte mais utilizado no Brasil?
- a) Bicicleta
 - b) Moto
 - c) Ônibus
 - d) Não sei
- 32) Qual a cidade com a maior extensão de ciclovias no mundo?
- a) Rio de Janeiro
 - b) Berlim
 - c) Portland
 - d) Não sei
- 33) Qual a porcentagem de ciclistas paulistanos que usam a bicicleta como meio de transporte e como lazer?
- a) 96% usam a bicicleta como meio de transporte, 4% usam como lazer.
 - b) 65% usam a bicicleta como meio de transporte, 35% usam como lazer.
 - c) 51% usam a bicicleta como meio de transporte, 49% usam como lazer.
 - d) Não sei
- 34) Qual a cirurgia mais cara?
- a) Retirada do apêndice
 - b) Transplante de coração
 - c) Transplante de fígado
 - d) Não sei
- 35) Quais os exames mais baratos?
- a) Colesterol e Hemograma
 - b) Fezes, urina e colesterol
 - c) Fezes, urina e HIV
 - d) Não sei
- 36) Quanto pode custar um transplante de coração?
- a) R\$ 70.000

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- b) R\$ 300.000
 - c) R\$ 150.000
 - d) Não sei
- 37) Qual o tipo de alimento mais desperdiçado ao longo da cadeia de produção?
- a) Peixes e frutos do mar
 - b) Cereais
 - c) Frutas
 - d) Não sei
- 38) Qual a proporção de alimentos que é desperdiçados de toda a produção mundial?
- a) 3/4 dos alimentos
 - b) 2/3 dos alimentos
 - c) 1/3 dos alimentos
 - d) Não sei
- 39) Quais as regiões campeãs no desperdício de alimentos por pessoa?
- a) América do Norte e Europa
 - b) Oriente Médio e América do Norte
 - c) Ásia e Oriente Médio
 - d) Não sei
- 40) A maior parte da produção da mandioca é consumida em que forma?
- a) Farinha
 - b) Raiz natural
 - c) Fécula
 - d) Não sei
- 41) Qual região é a maior produtora de mandioca do Brasil?
- a) Região Norte
 - b) Região Nordeste
 - c) Região Centro-Oeste
 - d) Não sei
- 42) Qual a porcentagem da produção de mandioca que é consumida na forma de raiz in natura?
- a) 2,6%
 - b) 99%
 - c) 84,4%
 - d) Não sei
- 43) Qual país acabou com os aterros sanitários em função da reciclagem energética?
- a) Japão
 - b) Estados Unidos
 - c) Alemanha
 - d) Não sei
- 44) Qual o percentual de resíduos sólidos urbanos que é coletado por dia no Brasil?
- a) 17%

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- b) 98%
 - c) 83%
 - d) Não sei
- 45) Em relação ao processo de reciclagem energética:
- a) A energia é gerada pelo vapor produzido na queima de lixo.
 - b) A energia é gerada pela sobra da queima de lixo.
 - c) A tecnologia não é 100% segura e limpa pois deixa resíduos.
 - d) Não sei

● **Teste de Retenção**

- 1) Em relação ao gasto de água na produção de alimentos, qual utiliza mais água?
 - a) 1 Kg de manteiga
 - b) 1 L de cerveja
 - c) 1 Kg de carne de frango
 - d) Não sei
- 2) Em relação ao gasto de água na produção de alimentos, qual utiliza menos água?
 - a) 1 Kg de manteiga
 - b) 1 L de cerveja
 - c) 1 Kg de carne de frango
 - d) Não sei
- 3) Em relação ao gasto de água na produção de alimentos, quanto gasta a produção de 1 litro de cerveja?
 - a) 10000 litros
 - b) 5,5 litros
 - c) 499 litros
 - d) Não sei
- 4) Em relação a cafeína, qual bebida contém maior quantidade?
 - a) Achocolatado
 - b) Café coado
 - c) Café expresso
 - d) Não sei
- 5) Em relação a ingestão de cafeína, qual doença pode ser evitada com uma dose diária?
 - a) Diabetes
 - b) Alzheimer
 - c) Depressão
 - d) Não sei
- 6) Em relação a quantidade de cafeína nas bebidas, quanto possui 240 ml de café coado?
 - a) Mais de 100 mg
 - b) Entre 70 mg e 100 mg
 - c) Entre 20 mg e 60 mg

Explorando os benefícios educacionais de infográficos

Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 7) Em relação ao efeito estufa, uma porcentagem da energia emitida pelo sol é absorvida pela Terra, outra porcentagem é refletida, quais são essas porcentagens?
 - a) Absorve 70% e reflete 30%
 - b) Absorve 50% e reflete 50%
 - c) Absorve 10% e reflete 10%
 - d) Não sei
- 8) Em relação ao efeito estufa:
 - a) É positivo para a atmosfera em qualquer grau de intensidade.
 - b) Ocorre apenas nas cidades, onde a atmosfera está mais concentrada com gases do efeito estufa.
 - c) É um fenômeno natural, no entanto, a emissão excessiva de gases poluentes causa um aumento desproporcional na temperatura.
 - d) Não sei
- 9) Em relação ao efeito estufa, o que impede que a Terra devolva parte do calor absorvido ao espaço?
 - a) O aquecimento global.
 - b) Uma barreira formada por vapor d'água, dióxido de carbono, óxido nitroso, metano e outros gases poluentes.
 - c) As nuvens de chuva.
 - d) Não sei
- 10) Em relação ao consumo de energia de cada tipo de lâmpada, qual a mais econômica?
 - a) Incandescente
 - b) Halógena
 - c) LED
 - d) Não sei
- 11) Qual tipo de lâmpada tem menor durabilidade?
 - a) Incandescente
 - b) Halógena
 - c) LED
 - d) Não sei
- 12) Uma lâmpada LED produz 1600 lúmens com quanto de potência?
 - a) 15 W
 - b) 50 W
 - c) 95 W
 - d) Não sei
- 13) Quantos pacotes de papel novo são produzidos por um eucalipto adulto?
 - a) 1 pacote de 500 folhas
 - b) 55 pacotes de 500 folhas
 - c) 26 pacotes de 500 folhas
 - d) Não sei

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- 14) Em relação a economia, qual tipo de papel é mais sustentável em sua cadeia de produção?
- a) Papel novo
 - b) Papel reciclado
 - c) Papel misto
 - d) Não sei
- 15) Quais bemns são consumidos em menor quantidade na produção do papel reciclado em comparação à produção de papel novo?
- a) Apenas árvores.
 - b) Energia, árvore e produtos químicos.
 - c) Água, energia e árvores.
 - d) Não sei
- 16) Em relação a durabilidade, qual produto tem a menor vida útil?
- a) Carro
 - b) Livro
 - c) Isqueiro
 - d) Não sei
- 17) Em relação a durabilidade, qual produto tem a maior vida útil?
- a) Carro
 - b) Livro
 - c) Geladeira
 - d) Não sei
- 18) Se manuseados adequadamente, os livros de papel podem durar quantos anos?
- a) 5 anos
 - b) Menos de um ano
 - c) 50 anos ou séculos
 - d) Não sei
- 19) Considerando o volume de 200 ml, qual bebida contém a maior quantidade de açúcar?
- a) Achocolatado Infantil
 - b) Refrigerante de laranja
 - c) Drink esportivo isotônico
 - d) Não sei
- 20) Considerando a dose diária de açúcar recomendada, qual a porcentagem presente em 200 ml de achocolatado infantil?
- a) 15,00%
 - b) 50,00%
 - c) 118,00%
 - d) Não sei
- 21) No raking mundial de consumo diário de açúcar, qual a posição ocupada pelo Brasil?
- a) 20ª posição
 - b) Primeiro lugar, seguido por México e Rússia

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- c) Terceiro lugar, atrás de México e Rússia
 - d) Não sei
- 22) Em relação a incidência de raios no Brasil, em qual estado foram registradas mais mortes?
- a) Paraná
 - b) Pará
 - c) São Paulo
 - d) Não sei
- 23) Em relação a incidência de raios no Brasil, a maioria dos mortos por raios se encontravam em que circunstâncias?
- a) Dentro de um veículo
 - b) Em atividades rurais
 - c) Na praia
 - d) Não sei
- 24) Em relação a incidência de raios, quantos caem no Brasil por ano?
- a) 1 milhão
 - b) 193 milhões
 - c) 50 milhões
 - d) Não sei
- 25) Em relação ao aumento no número de queimadas, a maior emissão de monóxido de carbono CO em agosto de 2010 ocorreu em qual estado?
- a) Pará
 - b) Tocantins
 - c) São Paulo
 - d) Não sei
- 26) Em relação ao aumento no número de queimadas, qual a porcentagem do Parque Nacional das Emas GO que foi queimada?
- a) 50,00%
 - b) 98%
 - c) 5%
 - d) Não sei
- 27) Em relação ao aumento no número de queimadas, quais esferas são afetadas?
- a) Urbanismo, Social e Qualidade de vida.
 - b) Desenvolvimento tecnológico, Educação, Social e Qualidade de vida.
 - c) Saúde, Meio ambiente, Economia e Qualidade de vida.
 - d) Não sei
- 28) Em relação ao mercado mobile no Brasil, o número de celulares se tornou maior que o número de habitantes em que ano?
- a) Em 2001
 - b) Em 2005
 - c) Em 2012

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- d) Não sei
- 29) Qual parcela da população brasileira possuía celular em 2011?
 - a) 100%
 - b) 80%
 - c) 40%
 - d) Não sei
- 30) Em relação ao mercado mobile no Brasil, qual alternativa é verdadeira?
 - a) Menos da metade das vendas de celulares no Brasil é de smartphones.
 - b) Ocorreu um grande aumento na venda de celulares mas não na venda de tablets.
 - c) Ocorreu um grande aumento tanto na venda de celulares como na venda de tablets.
 - d) Não sei
- 31) Em relação aos meios de transporte no Brasil, qual é o mais utilizado?
 - a) Bicicleta
 - b) Moto
 - c) Ônibus
 - d) Não sei
- 32) Em relação as ciclovias no mundo, a maior extensão de ciclovias está em que cidade?
 - a) Rio de Janeiro
 - b) Berlim
 - c) Portland
 - d) Não sei
- 33) E relação aos ciclistas da cidade de São Paulo, qual porcentagem usa a bicicleta como meio de transporte e qual porcentagem usa como lazer?
 - a) 96% usam a bicicleta como meio de transporte, 4% usam como lazer.
 - b) 65% usam a bicicleta como meio de transporte, 35% usam como lazer.
 - c) 51% usam a bicicleta como meio de transporte, 49% usam como lazer.
 - d) Não sei
- 34) Em relação ao preço de cirurgias, qual a cirurgia mais cara?
 - a) Retirada do apêndice
 - b) Transplante de coração
 - c) Transplante de fígado
 - d) Não sei
- 35) Em relação ao preço de exames, quais os exames mais baratos?
 - a) Colesterol e Hemograma
 - b) Fezes, urina e colesterol
 - c) Fezes, urina e HIV
 - d) Não sei
- 36) Em relação ao preço de cirurgias, qual o valor de uma cirurgia de transplante de coração?
 - a) R\$ 70.000
 - b) R\$ 300.000

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

- c) R\$ 150.000
 - d) Não sei
- 37) Em relação ao desperdício de alimentos no mundo, qual o alimento que mais se desperdiça ao longo da cadeia de produção?
- a) Peixes e frutos do mar
 - b) Cereais
 - c) Frutas
 - d) Não sei
- 38) Quanto da produção mundial de alimentos é desperdiçada?
- a) 3/4 dos alimentos
 - b) 2/3 dos alimentos
 - c) 1/3 dos alimentos
 - d) Não sei
- 39) Em relação ao desperdício de alimentos no mundo, quais regiões são campeãs em desperdício?
- a) América do Norte e Europa
 - b) Oriente Médio e América do Norte
 - c) Ásia e Oriente Médio
 - d) Não sei
- 40) Qual a forma em que é consumida a maior parte da produção de mandioca nacional?
- a) Farinha
 - b) Raiz natural
 - c) Fécula
 - d) Não sei
- 41) Qual região brasileira tem a maior produção nacional de mandioca?
- a) Região Norte
 - b) Região Nordeste
 - c) Região Centro-Oeste
 - d) Não sei
- 42) Quanto da produção nacional de mandioca é consumido na forma de raiz in natura?
- a) 2,6%
 - b) 99%
 - c) 84,4%
 - d) Não sei
- 43) Em relação a geração de energia por meio do processo de reciclagem energética, qual país acabou com os aterros sanitários?
- a) Japão
 - b) Estados Unidos
 - c) Alemanha
 - d) Não sei
- 44) Em relação a geração de energia por meio do processo de reciclagem energética, qual a taxa

Explorando os benefícios educacionais de infográficos
Protocolo de Experimento

percentual de resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil por dia?

- a) 17%
 - b) 98%
 - c) 83%
 - d) Não sei
- 45) Em relação a geração de energia por meio do processo de reciclagem energética:
- a) A energia é gerada pelo vapor produzido na queima de lixo.
 - b) A energia é gerada pela sobra da queima de lixo.
 - c) A tecnologia não é 100% segura e limpa pois deixa resíduos.
 - d) Não sei